

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-060075

(43)Date of publication of application : 26.02.2004

(51)Int.Cl. D01F 6/62
B01D 39/08
D03D 1/00
D21F 1/10
D21F 7/08

(21)Application number : 2002-217531

(71)Applicant : TORAY MONOFILAMENT CO LTD

(22)Date of filing : 26.07.2002

(72)Inventor : IWAMA TADANORI
ISAJI MASANORI

(54) POLYESTER MONOFILAMENT AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME AND INDUSTRIAL WOVEN FABRIC

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polyester monofilament useful for an industrial woven fabric at whose knuckle portions strong knuckle portions formed by wrapping crossed filaments with each other are formed, and which holds stable woven surfaces, has a wide abrasion-resistant surface, and has remarkably improved abrasion resistance on the practical employment of the woven fabric.

SOLUTION: This polyester monofilament is characterized by containing propylene terephthalate units in an amount of ≥ 85 mol. %, having an intrinsic viscosity of ≥ 0.7 , a tensile strength of ≤ 4.7 cN/dTex, a knot strength / tensile strength ratio of $\geq 65\%$, a filament diameter variation rate of $\leq 10\%$ and a flexural rigidity index G_i of 8 to 15.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-60075

(P2004-60075A)

(43) 公開日 平成16年2月26日(2004. 2. 26)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
D O 1 F 6/62	D O 1 F 6/62 3 O 6 P	4 D O 1 9
B O 1 D 39/08	D O 1 F 6/62 3 O 1 G	4 L O 3 5
D O 3 D 1/00	B O 1 D 39/08 Z	4 L O 4 8
D 2 1 F 1/10	D O 3 D 1/00 D	4 L O 5 5
D 2 1 F 7/08	D O 3 D 1/00 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		
(21) 出願番号	特願2002-217531 (P2002-217531)	(71) 出願人 000219288
(22) 出願日	平成14年7月26日 (2002. 7. 26)	東レ・モノフィラメント株式会社
		愛知県岡崎市昭和町字河原 1 番地
		(74) 代理人 100104950
		弁理士 岩見 知典
		(72) 発明者 岩間 忠則
		愛知県岡崎市昭和町字河原 1 番地 東レ・
		モノフィラメント株式会社内
		(72) 発明者 伊佐治 正典
		愛知県岡崎市昭和町字河原 1 番地 東レ・
		モノフィラメント株式会社内
	F ターム (参考)	4D019 AA03 BA13 BB02 CB06 DA02
		4L035 BB31 BB57 BB82 BB85 BB89
		BB90 BB91 CC02 CC07 DD14
		EE08 FF01 HH10
		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリエステルモノフィラメントおよびその製造方法並びに産業用織物

(57) 【要約】

【課題】 織物のナックル部で交叉する糸が互いに包み込み強固なナックル部を形成し、安定した織面が保持されるとともに摩耗面が広がり、織物使用の実行面で耐摩耗性が飛躍的に向上する産業織物用ポリエステルモノフィラメントの提供。

【解決手段】 極限粘度が 0. 7 以上のポリプロピレンテレフタレートモノフィラメントであって、引っ張り強度が 4. 7 c N / d T e x 以下、結節強度 / 引っ張り強度比が 6 5 % 以上、線径変動率が 1 0 % 以下、且つ、曲げ剛性指数 G i が 8 以上 1 5 以下である産業織物用ポリエステルモノフィラメント。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロピレンテレフタレート単位を 85 モル% 以上含有し、極限粘度が 0.7 以上のポリエステルからなるモノフィラメントであって、引っ張り強度が 4.7 cN/dTex 以下、結節強度／引っ張り強度比が 65% 以上、線径変動率が 10% 以下、且つ下記式で求められる曲げ剛性指数 G_i が 8 以上、15 以下であることを特徴とするポリエステルモノフィラメント。

【数 1】

$$G_i = \sqrt[3]{\frac{G}{\phi}}$$

10

(但し、式中 G はモノフィラメントの曲げ剛性 (mN) であり、 ϕ はモノフィラメントの直径 (mm) である。)

【請求項 2】

プロピレンテレフタレート単位を 85 モル% 以上含有し、極限粘度が 0.8 以上のポリエステルを、30℃ 以上 80℃ 以下の冷却液浴中に熔融押出し、得られた未延伸糸を 40℃ 以上 80℃ 以下の温度で 2.0 ～ 3.5 倍に 1 段延伸し、次いで 1 段目延伸温度以上 220℃ 以下の温度で全延伸倍率が 6.5 倍以下となるように 2 段延伸することを特徴とする請求項 1 に記載の特性を有するポリエステルモノフィラメントの製造方法。

20

【請求項 3】

請求項 1 に記載のポリエステルモノフィラメントを少なくとも一部に使用したことを特徴とする産業用織物。

【請求項 4】

前記織物が抄紙用織物であることを特徴とする請求項 3 に記載の産業用織物。

【請求項 5】

前記織物がフィルター用織物であることを特徴とする請求項 3 に記載の産業用織物。

30

【請求項 6】

前記織物がベルト用織物であることを特徴とする請求項 3 に記載の産業用織物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、新規特性を有するポリエステルモノフィラメントとその製造方法、並びにこのポリエステルモノフィラメントを少なくとも一部に使用した産業用織物に関し、さらに詳しくはポリプロピレンテレフタレート（以下 PPT と略称する。）からなり、産業用織物とした際に素材の持つ優れた耐摩耗性および寸法安定性をより有効に発現して、ナックル部の目ずれを起こすことがなく、安定した織面を保持する寸法安定性を発揮する、産業用織物用途に好適なポリエステルモノフィラメントとその効率的な製造方法、およびこのポリエステルモノフィラメントを少なくともその一部に使用した製紙用織物、フィルター用織物およびベルト用織物に代表される産業用織物に関するものである。

40

【0002】

【従来の技術】

産業用織物形成材料としては、合成樹脂モノフィラメントが従来から広く用いられている。例えばポリアミドからなるモノフィラメントは、その優れた耐摩耗性から、製紙装置用、ろ過布用、ゴム補強用およびふるいメッシュ用などの産業用織物に広く使用されている。しかし、ポリアミドモノフィラメント製織物は、素材特有の低弾性率や高吸水性に起因

50

して、寸法が不安定になり、産業用織物とした際にその経糸と緯糸の交叉部（以下ナックル部と略称する。）が緩み易く、目ずれを起こして皺の発生を招き易いばかりか、その部分が破壊されて織物使用の寿命が短くなり易いという欠点を有していた。また、例えば製紙プロセスなどで使用される塩素や酸化剤に侵され易いという問題をも包含するものであった。一方、ポリエチレンテレフタレート（以下PETと略称する。）やポリブチレンテレフタレート（以下PBTと略称する。）からなるポリエステルモノフィラメントは、吸水率が極めて低く、寸法安定性に優れ、塩素や酸化剤に侵され難いという優れた特性を有する反面、その剛直さに起因して、例えば金属、セラミック、プラスチックなどの粒子や構造物に接する用途においては、擦過損傷を受け易く、これまた織物使用の寿命が短くなるという問題があった。

10

【0003】

そして、これらの問題点の改良を目指した種々の検討が従来から種々行われている。例えば、硬い無機粒子の混練による改良モノフィラメント（特開昭58-18415号公報、特開昭62-250292号公報）が知られているが、この改良モノフィラメントは、若干の耐摩耗性向上効果は得られるものの、モノフィラメント中の粒子が異物と同様の作用をして糸質の低下を招くばかりか、モノフィラメントの製造工程や製織工程および産業用織物として使用する際に、このモノフィラメントや織物と接触する各種ローラー類やガイド類などに擦過損傷を与えるという欠点があった。そればかりか、合成樹脂としてポリアミドモノフィラメントを使用した場合には、素材特有の高吸水性に起因する不具合が依然として解消されるものではなかった。

20

【0004】

また、糸表面にポリシロキサン系被覆剤および架橋アクリル系被覆剤からなる被膜を付与する方法（特開昭63-42976号公報）や、比較的柔軟な樹脂を含有させることにより耐摩耗性を改良する方法（特開平2-80688号公報、特開平5-86507号公報、特開2002-54027号公報）なども提案されているが、前者の方法で得られるモノフィラメントは、延伸工程で被膜が脱落し易いという不具合が、また後者の方法で得られるモノフィラメントは、主素材と添加樹脂との融点の違いなどから相溶性に劣るばかりか、熔融紡糸工程で添加樹脂の分解が起こりやすいという不具合があり、いずれの方法でも十分な耐摩耗性を得るには限界があった。

【0005】

このような状況から、寸法安定性、耐酸化剤性および耐摩耗性を均衡して具備する素材として、特開平5-171589号公報にはPPT繊維から成る製紙用ファブリックが、また特許第3076907号公報にはPPTにポリアミドを添加したモノフィラメントから成る抄紙機用の布が提案されている。しかしながら、これらの製紙用ファブリックは、確かにPPTの持つ寸法安定性、耐塩素性や耐酸化剤性および耐摩耗性といった素材特性をある程度発揮するものの、産業用織物として使用された場合には、そのナイロン並の低弾性に起因してナックル部が緩み易く、皺が発生して、その部分の破壊による織物使用の寿命が短くなるという問題を包含していることから、産業用織物としては十分なものではなかった。

30

【0006】

さらに、特許第3076907号公報に記載される抄紙機用の布に使用されるモノフィラメントは、ポリアミドの添加により耐摩耗性は向上するものの、PPTとポリアミドの相溶性が必ずしも十分ではないため、織物としての使用時に両素材の界面での剥離によりフィブリル化し易いという欠点を包含するものであった。

40

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

このように、産業織物用モノフィラメントには、耐摩耗性および寸法の安定性が要求されているものの、例えば、ポリアミドモノフィラメントは良好な耐摩耗性を有するが、乾湿差による寸法安定性に欠け、他方ポリエステルモノフィラメントは寸法安定性に優れるが、産業用織物としての実行面における耐摩耗性が十分でないなど、従来のモノフィラメン

50

トは上記したいずれかの特性を欠き、これらの特性を均衡して満足するものは知られていないのが実状である。

【0008】

かかる状況に鑑み、本発明の目的は、産業用織物とした際に素材の持つ優れた耐摩耗性および寸法安定性をより有効に発現して、ナックル部の目ずれを起こすことがなく、安定した織面を保持する寸法安定性を発揮する、産業用織物用途に好適なポリエステルモノフィラメントとその効率的な製造方法、およびこのポリエステルモノフィラメントを少なくともその一部に使用した製紙用織物、フィルター用織物およびベルト用織物に代表される産業用織物を提供することにある。

【0009】

10

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上記目的を達成すべく、PPTモノフィラメントの特性について鋭意検討した結果、引っ張り強度と結節強度が均衡して高く、線径が均一で、且つ特定の曲げ剛性を有するモノフィラメントが、織物とした場合のナックル部で糸が互いに食い込み、相互に包み込んで強固なナックル部を形成し、目ずれを起こすことなく安定した織面を保持できるばかりか、摩耗面が広がり、素材の持つ特性と相まって、織物実行面での耐摩耗性が飛躍的に向上した特性を発現することを見出だし、本発明に到達した。

【0010】

すなわち、本発明のポリエステルモノフィラメントは、プロピレンテレフタレート単位を85モル%以上含有し、極限粘度が0.7以上のポリエステルからなるモノフィラメントであって、引っ張り強度が4.7cN/dTex以下、結節強度/引っ張り強度比が65%以上、線径変動が10%以下、且つ下記式で求められる曲げ剛性指数Giが8以上、15以下であることを特徴とする。

20

【0011】

【数2】

$$G_i = \sqrt{\frac{3 \cdot 3}{G} \phi}$$

30

【0012】

(但し、式中Gはモノフィラメントの曲げ剛性(mN)であり、φはモノフィラメントの直径(mm)である。)

また、本発明ポリエステルモノフィラメントの製造方法は、プロピレンテレフタレート単位を85モル%以上含有し、極限粘度が0.9以上のポリエステルの30℃以上80℃以下の冷却液浴中に熔融押出し、得られた未延伸糸を40℃以上80℃以下の温度で2.3〜3.5倍に1段延伸し、次いで1段目延伸温度以上220℃以下の温度で全延伸倍率が6.5倍以下となるように2段延伸することであることを特徴とする。

40

【0013】

さらに、本発明の産業用織物は、上記ポリエステルモノフィラメントを少なくとも一部に使用してなり、具体的には抄紙網やドライヤーカンバスなどの製紙用織物、汚泥処理用ベルトプレス用フィルターや砂利採取時の汚濁水処理用プレスフィルターなどのフィルター用織物およびサニタリー製品乾燥用ベルトなどのベルト織物などであることを特徴とする。

【0014】

なお、本発明でいう曲げ剛性指数Giとは、上記式で求められる数値であるが、式中のGで示されるモノフィラメントの曲げ剛性とは、具体的には図1に示すとおり、間隔1cm

50

に設置された2本のピン（各2mmφの鋼線）に渡されたサンプルの中央を、J型フック（1mmφの鋼線）で矢印方向に引き上げるによりサンプルを折り曲げる時の最大折り曲げ力（単位：mN）を意味する。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を詳細に説明する。

【0016】

本発明のポリエステルモノフィラメントを構成するポリマーは、テレフタル酸を主たる酸成分として、1,3プロパンジオールを主たるグリコール成分として得られるポリエステルである。但し、15モル%未満、好ましくは10モル%以下の割合で他のポリエステル結合の形成可能な共重合成分を含むものであってもよい。

10

【0017】

共重合可能な酸性分としては、例えばイソフタル酸、シクロヘキサンジカルボン酸、アジピン酸、ダイマ酸、セバシン酸などのジカルボン酸類を挙げることができ、一方、グリコール成分としては、例えばエチレングリコール、ジエチレングリコール、ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、シクロヘキサンジメタノール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコールなどを挙げることができるが、これに限られるものではない。また、このポリエステルには、二酸化チタンなどの艶消し剤、シリカやアルミナ微粒子などの滑剤、ヒンダードフェノール誘導体などの抗酸化剤、着色顔料、難燃剤、制電剤、蛍光増白剤、赤外線吸収剤、消泡剤などの改質剤などが添加されていてもよい。

20

【0018】

本発明で使用するポリエステルの極限粘度は、0.7以上であればよいが、特に0.8以上であることが、高い靱性を有するモノフィラメントが得られるばかりか、線径バラツキの小さいモノフィラメントが得られ易いことから好ましい。この点から極限粘度は、高ければ高いほど好適であるが、2.0を越えると紡糸が困難となるため好ましくない。

【0019】

ここで、本発明でいう極限粘度とは、オルトクロロフェノール10mlに対し、試料0.1gを溶解し、温度25℃においてオストワルド粘度計を用いて測定した粘度から求めた極限粘度であり、 $[\eta]$ で表される値である。

【0020】

本発明のポリエステルモノフィラメントの引っ張り強度は、4.7cN/dTex以下、好ましくは4.0cN/dTex以下であり、結節強度／引っ張り強度比は65%以上、好ましくは70%以上でなければならない。

30

【0021】

引っ張り強度は、産業用織物の平面方向の靱性からは高いほど好ましいが、4.7cN/dTexを越えると、結節強度が低いものとなり、後述する結節強度／引っ張り強度比が著しく低下するため好ましくない。引っ張り強度は低くければ低いほど結節強度／引っ張り強度比が向上し好ましいが、低く過ぎると産業用織物の平面方向の靱性が劣るものとなるため、極端な低強度化は避けるべきであり、精々2.0cN/dTex程度までである。

40

【0022】

また、結節強度／引っ張り強度比が65%未満では、織物の経糸、緯糸相互の食い込みによる繊維軸と直交する方向の強さ、すなわちナックル部の靱性が、織物平面方向の靱性に比べ著しく劣り、両靱性のバランスが崩れて織物平面方向の負荷によりナックル部が破損し易くなり、耐摩耗性に劣るものとなるため好ましくない。

【0023】

本発明のポリエステルモノフィラメントは、その線径変動率が10%以下、好ましくは7%以下であり、且つ曲げ剛性指数Giが8以上、15以下、好ましくは10以上13.5以下であることが重要である。

【0024】

50

線径変動率が10%を越えると、曲げ剛性バラツキが大きくなり、織物ナックル部糸相互の食い込みが不均一となり易く、織り面が凸凹となって均一な摩耗面が形成されず、摩耗に偏りが生じて耐摩耗性を損ない、織物の寿命が短くなる傾向となるため好ましくない。

【0025】

また、曲げ剛性指数 G_i が8未満では、織物ナックル部糸相互の食い込みは増すものの、糸そのものの柔らか過ぎるため、ナックル部の締め付け力が低下し、織物使用時にナックル部がずれ易くなり、耐摩耗性の低下を招いてしまうことから好ましくない。逆に15を越える高い曲げ剛性指数 G_i では、モノフィラメントが剛直となりすぎて、織物ナックル部の糸相互の食い込みが不足してしまい、強固なナックル部を形成されにくくなるため、これまた耐摩耗性の低下を招き、織物使用寿命が短くなり易くなることから好ましくない。

10

【0026】

上記特性を有する本発明のポリエステルモノフィラメントの製造方法は、一般のモノフィラメントの製造装置を使用することができ、熔融紡糸、冷却固化、次いで得られた未延伸糸を2段階に延伸することを骨子とするが、これらについて以下に詳細に説明する。

【0027】

まず、プロピレンテレフタレート単位を85モル%以上有し、極限粘度が0.9以上のポリエステル樹脂ペレットを乾燥後、紡糸機に供給し、常法により、ギャポンで計量して口金ノズルから熔融押出する。次に、熔融押出された熔融線条物を、30℃以上80℃以下、好ましくは42℃以上65℃以下の冷却液浴に導き急冷する。

20

【0028】

冷却液浴の温度が上記の範囲未満では、線条物が蛇行し、線経バラツキを悪化させる傾向にあるため好ましくない。一方、冷却液浴の温度が上記範囲を越えると、線状物の真円性が損なわれ、これまた本発明の目的とする均一な線径を有するモノフィラメントが得られにくい傾向となるため好ましくない。この理由については明らかではないが、冷却液浴の温度が上記範囲未満では、線状物がガラス状に固化し、冷却液浴内ガイドなどの抵抗力を吸収できず蛇行するものと考えられる。そして、冷却液浴の温度が上記範囲を越えると、線状物が柔軟になり過ぎて冷却液浴内のガイドなどとの接触抵抗で容易に変形することから、真円性が損なわれることに起因するものと考えられる。

【0029】

なお、この冷却方法における好ましい冷却時間は、モノフィラメントの太さにもよるが、ノズル直後の冷却液浴に2秒～30秒通過させることである。

30

【0030】

ここで使用する冷却液浴の冷媒としては、線状物の表面から容易に除去できるものであって、物理的、化学的に本質な変化をポリマーに与えない物質で、上記の冷却液温度範囲において液状を保持し得るものであれば特に制限はなく、それらの具体例としては、水、パラフィン、エチレングリコール、グリセリン、アルミアルコールおよびキシレンなどが挙げられる。

【0031】

このようにして得られた未延伸糸は、引き続いて産業織物用モノフィラメントとして繊維軸方向と繊維軸に直交する方向の靱性が均衡し、織物ナックル部の糸が互いに包み込むように食い込んで強固なナックル部を形成されるように適度な強度特性および曲げ剛性が得られるようにマイルドに2段階に延伸される。

40

【0032】

第1段の延伸は、比較的低温・低倍率のマイルド条件、すなわち40℃～80℃、特に50℃～70℃の温度で、2.0～3.5倍、特に2.5～3.0倍の条件が採用される。この第1段延伸温度が低すぎると、延伸時に断糸しやすくなり、逆に高すぎると、延伸張力が著しく低下し延伸が困難になり易いばかりか、得られるモノフィラメントが柔軟になり過ぎてナックル部の締め付け力が低下し、織物使用時のナックル部ずれを招き易くなるため好ましくない。

50

【0033】

また、第1段の延伸倍率が低過ぎると、延伸斑が生じて線径の均一なモノフィラメントが得られないばかりか、強度特性が不均一となり、製織時の断糸など加工性が著しく阻害され易いものとなるため好ましくない。逆に高すぎると、剛直なモノフィラメントとなり、強固なナックル部が形成できにくくなるため好ましくない。

【0034】

この第1段目延伸に用いる熱媒体としては、モノフィラメントの表面から容易に除去できるものであって、物理的、化学的に本質な変化をモノフィラメントに与えない物質であれば如何なるものを用いることができるが、比較的低温延伸であることから、経済的には温水浴または加熱空気炉が好適である。

10

【0035】

次に、第2段目の延伸は、前段延伸より高い温度に設定し、220℃以下、特に80℃を越え150℃以下の温度下で、全延伸倍率が6.5倍以下、特に5.8倍以下の倍率となるように延伸される。この第2段目の延伸温度についても、第1段の延伸と同様に、低過ぎると断糸し易く、逆に高過ぎると結節強度の低いものとなり、結節強度／引っ張り強度比が阻害され易い傾向となるため好ましくない。また、第2段目の延伸温度が220℃を越えたと、延伸時に溶断し易くなるため好ましくない。この低結節強度化する理由については明らかではないが、高温下における延伸で高度に配向した分子鎖が高温に晒されて、繊維軸方向に結晶化が進み、繊維軸方向に剛直になるため、繊維軸と直交する方向の靱性が逆に阻害されることに起因するものと考えられる。

20

【0036】

また、全延伸倍率が6.5倍を越えるような高い第2段延伸倍率では、引っ張り強度は向上するものの、結節強度が著しく低いものとなり、結節強度／引っ張り強度比が著しく阻害され易いものとなり、織物の耐摩耗性に劣るものとなるため好ましくない。

【0037】

さらに、得られた産業織物用ポリエステルモノフィラメントの寸法安定性を向上させるべく、熱処理することも可能であるが、上記理由から産業織物用モノフィラメントとして好ましい特性を阻害する過酷な熱処理は避けなければならない。

【0038】

ここで、上記の第2段延伸および熱処理に適する熱媒体としては、モノフィラメントの表面から容易に除去できるものであって、物理的、化学的に本質な変化をモノフィラメントに与えない物質であれば如何なるものでもよい。また、加熱装置としては、例えば高沸点の不活性液体を有する液体浴、空気炉、不活性ガス炉、赤外線炉、高周波炉および金属炉などを使用することができる。

30

【0039】

本発明のポリエステルモノフィラメントは、1本の単糸からなる連続糸であり、丸、三角、四角、多角形および中空形などいかなる断面形状のものであってもよい。また、他のポリエステルおよび／またはコポリエステルとの複合モノフィラメントであってもよい。断面の直径は用途によって適宜選択できるが、通常0.05～3.0mmの範囲が最もよく使用される。

40

【0040】

このようにして得られたポリエステルモノフィラメントは、引っ張り強度と結節強度が均衡して高く、線径が均一で、且つ特定の曲げ剛性を有しており、産業織物とした際、そのナックル部で経糸と緯糸が互い食い込み、相互に包み込み強固なナックル部を形成し、安定した織面が保持さればかりか、摩耗面が広がり、素材の持つ特性と相まって、織物使用の実行面で耐摩耗性が飛躍的に向上し得るものである。

【0041】

本発明の産業用織物は、上記ポリエステルモノフィラメントを少なくとも一部に使用した抄紙網、抄紙ドライヤーカンバス、食品類や汚泥の固液分離処理用ベルトプレスフィルター、砂利採取時などの汚濁水の清浄処理用プレスフィルターおよびサニタリー製品乾燥用

50

ベルトなどのことである。

【0042】

ここで、抄紙網とは、紙漉き工程で一重織、二重織、三重織などの織物として使用される網のことである。特に、網のマシンサイドは各種ローラー、サクシオンボックスなどと接触するため、紙原料液に添加されている炭酸カルシウム、タルク、クレーなどの無機填料による激しい摩耗を受けるものである。したがって、本発明のポリエステルモノフィラメントを少なくとも一部に構成素材として使用した抄紙網は、摩耗が大幅に抑制されたものとなり、この用途にとって極めて好適に網性能を発揮する。

【0043】

また、抄紙ドライヤーカンバスとは、抄紙機の紙乾燥工程で使用される、一重織、二重織、三重織など様々な織物であり、紙や各種ローラーおよび紙表面に施される塗被料による摩耗を受けるものである。したがって、本発明のポリエステルモノフィラメントを少なくとも一部に構成素材として使用した抄紙ドライヤーカンバスは、摩耗が大幅に抑制されたものとなり、この用途にとって極めて好適にカンバス性能を発揮する。

【0044】

同様に、本発明のポリエステルモノフィラメントを少なくとも一部の構成素材として使用し、平織り、綾織り、2重織りおよび3重織りなどの織物としたビールや醤油の製造工程および汚泥処理工程などの固液分離用ベルトプレスフィルターおよび砂利採取時などの汚濁水清浄処理などのプレスフィルターなどのフィルター、およびサニタリー製品乾燥工程で使用されるベルトネットなどは、使用中の摩耗が著しく抑制されるものとなるため、これらの用途にとって極めて好適であり、フィルターやネットとしての優れた性能を発揮する。

【0045】

なお、本発明のポリエステルモノフィラメントが、抄紙ドライヤーカンバスなどの高温多湿な雰囲気中で使用される工業用織物の構成素材として用いられる場合には、ポリエステルの加水分解を抑制する目的で、各種カルボジイミド化合物、エポキシ化合物およびオキサゾリン化合物などを添加または含有したものであることが好ましく、特に未反応のカルボジイミド化合物を含有したものであることがより好ましい。

【0046】

【実施例】

以下、本発明を実施例によって具体的に説明するが、本発明はその主旨を越えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。

【0047】

なお、以下に述べる実施例における各特性の測定、評価は次の基準にしたがって行った。

〔引っ張り強度、結節強度〕

JIS L1013 標準時試験法で測定した（単位：cN/dtex）。

〔線径変動率〕

アンリツ（株）製レーザー外径測定機、KL151Aでモノフィラメントの直径を100mを連続して測定し、その最高値と最低値の差を100m連続して測定したモノフィラメント直径の平均値で除することにより求めた。

〔曲げ剛性指数〕

上述した図1の方法にしたがって曲げ剛性を測定し、この測定値から上記式により求めた。

〔耐摩耗性評価〕

評価するモノフィラメントの直径を0.2mmに統一し、評価モノフィラメントを少なくとも一部に使用した平織物を評価織物として織成し、幅3cm長さ10cmの試験片とした。一方、直径0.2mm強度5.0cN/dtex、結節強度／引っ張り強度比63%、線径変動率5%、の標準PETモノフィラメントを、経糸、緯糸ともに用いた平織物を標準織物として織成し、幅3cm長さ10cmの試験片とした。そして、両試験片について、日本フィルコン（株）製摩耗試験機（実用新案登録第1350124）により、摩耗

面の経糸断面が50%減量するまでの摩耗時間を測定し、標準織物の摩耗時間に対しする評価織物の摩耗時間倍率で評価した。

【0048】

なお、上記摩耗試験の滴下填料スラリーとしては、三共製薬（株）製炭酸カルシウム粉末、商標エスカロン800の0.5%水懸濁液を用いた。

【実施例1】

極限粘度1.3のShell Chemical社製PPT樹脂（商標名CORTEIRA）を、常法にしたがって40mmφのエクストルーダーに供し、熔融紡糸温度250℃でノズルから押出し、45℃の温水浴を5秒間で通過させて冷却固化した。得られた未延伸糸について、次いで50℃の温水中で3倍に第一段目の延伸を行い、さらに90℃の熱風炉で全延伸倍率が5.5倍になるように第二段目の延伸を行うことにより、直径0.2mmのモノフィラメントを製造した。得られたモノフィラメントの引っ張り強度、結節強度／引っ張り強度比、線径変動率、曲げ硬さ指数は表1のとおりであった。

10

【実施例2】

実施例1の第二段目延伸に引き続き、140℃の熱風炉で定長熱処理を行うことにより、直径0.2mmのモノフィラメントを製造した。得られたモノフィラメントの引っ張り強度、結節強度／引っ張り強度比、線径変動率および曲げ硬さ指数は表1のとおりであった。

【実施例3】

実施例1の第二段目延伸に引き続き、180℃の熱風炉で10%弛緩熱処理を行うことにより、直径0.2mmのモノフィラメントを製造した。得られたモノフィラメントの引っ張り強度、結節強度／引っ張り強度比、線径変動率、曲げ硬さ指数は表1のとおりであった。

20

【0049】

【表1】

表 1

項 目		区 分			実 施 例			比 較 例				
		1			1	2	3	1	2	3	4	5
製 造 条 件	冷 却	45				←	←	20	85	45	←	←
	第1段延伸	50				←	←	←	←	90	50	←
		3.0				←	←	←	←	←	4.0	3.0
	第2段延伸	90				←	←	←	←	←	←	←
	全延伸倍率	5.5				←	←	←	←	←	←	6.7
		—				140	180	←	←	←	←	←
特 性	熱固定	—				1.0	0.9	←	←	←	←	←
		4.3				4.5	4.0	3.9	4.1	3.5	4.7	5.2
	引張強度	(cN/dtex)				93	90	85	78	98	68	32
	結節強度／引張強度比	(%)				4	4	21	17	5	4	4
	線径変動率	(%)				12	11	10	11	7	17	15
	曲げ剛性指数 Gi											

10

20

30

40

50

〔実施例 4〕

経糸として実施例 1 で得られたモノフィラメントを、緯糸として標準 PET モノフィラメントを、それぞれ使用して評価織物を織成し、得られた織物の耐摩耗性評価を行った。結果は表 2 のとおりであった。

〔実施例 5〕

経糸として実施例 2 で得られたモノフィラメントを、緯糸として標準 PET モノフィラメントを、それぞれ使用して評価織物を織成し、得られた織物の耐摩耗性評価を行った。結果は表 2 のとおりであった。

〔実施例 6〕

緯糸として実施例 3 で得られたモノフィラメントを、経糸として標準 PET モノフィラメントを、それぞれ使用して評価織物を織成し、得られた織物の耐摩耗性評価を行った。結果は表 2 のとおりであった。

10

〔実施例 7〕

経糸として実施例 2 で得られたモノフィラメントを、緯糸として実施例 3 で得られたモノフィラメントを、それぞれ使用して評価織物を織成し、得られた織物の耐摩耗性評価を行った。結果は表 2 のとおりであった。

〔比較例 1 ～ 5〕

実施例 3 において、モノフィラメントの製造条件を表 1 に示したように変更した以外は、同様にしてモノフィラメントを製造した。得られたモノフィラメントの引っ張り強度、結節強度／引っ張り強度比、線径変動率、曲げ硬さ指数は表 1 のとおりであった。

20

【 0 0 5 1 】

次いで、緯糸として上記で得られたモノフィラメントを、経糸として標準 PET モノフィラメントを、それぞれ使用して評価織物を織成し、耐摩耗性評価を行った。結果は表 2 のとおりであった。

【 0 0 5 2 】

【表 2】

表 2

項 目 区 分	経糸	緯糸	耐摩耗性 (倍)
実施例 4	実施例 1 の製造モノフィラメント	標準 PET モノフィラメント	2. 5
実施例 5	実施例 2 の製造モノフィラメント	同 上	2. 7
実施例 6	標準 PET モノフィラメント	実施例 3 の製造モノフィラメント	2. 8
実施例 7	実施例 2 の製造モノフィラメント	同 上	3. 2
比較例 1	標準 PET モノフィラメント	比較例 1 の製造モノフィラメント	1. 4
比較例 2	同 上	比較例 1 の製造モノフィラメント	1. 5
比較例 3	同 上	比較例 1 の製造モノフィラメント	1. 5
比較例 4	同 上	比較例 1 の製造モノフィラメント	1. 3
比較例 5	同 上	比較例 1 の製造モノフィラメント	1. 4

10

20

30

40

【比較例 6】

実施例 1 において、第一延伸温度を 20℃に変更したところ、半数以上の糸条が断糸したため、モノフィラメントの製造を中止した。

【比較例 7】

実施例 1 において、第一延伸倍率を 1.8 倍に変更したところ、スラブ糸が多数混入したモノフィラメントしか得られず、モノフィラメントの製造を中止した。【比較例 8】

実施例 1 において、第二延伸温度を 70℃に変更したところ、半数以上の糸条が断糸したため、モノフィラメントの製造を中止した。

【比較例 9】

実施例 1 において、第二延伸温度を 230℃に変更したところ、溶断のため、引き取り不能となり、モノフィラメントを製造することができなかった。 10

【0054】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のポリエステルモノフィラメントは、引っ張り強度と結節強度が均衡して高く、線径が均一で、且つ特定の曲げ剛性を有しており、産業織物とした際、そのナックル部で強固なナックル部を形成し、安定した織面が保持さればかりか、摩耗面が広がり、素材の持つ特性と相まって、織物使用の実行面で耐摩耗性が飛躍的に向上し得るものである。

【0055】

また、本発明のポリエステルモノフィラメントの製造方法によれば、上記の特性を有する産業用織物用ポリエステルモノフィラメントを効率的に製造することができる。 20

【0056】

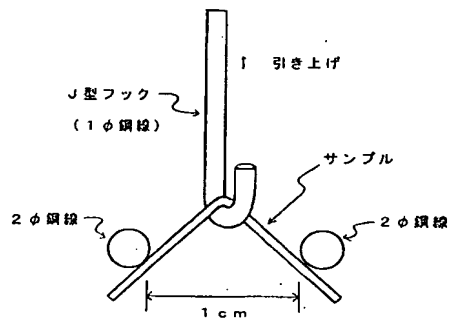
さらに、本発明のポリエステルモノフィラメントを少なくともその一部に使用した製紙用織物、フィルター用織物およびベルト用織物に代表される産業用織物は、上記した優れた特性を発揮することから、各種産業用織物として極めて有用である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は本発明の産業用織物用ポリエステルモノフィラメントの曲げ硬さ測定方法の説明図である。

【図 1】

【図 1】



フロントページの続き(51) Int. Cl. ⁷

F I

テーマコード (参考)

D 2 1 F 1/10

D 2 1 F 7/08

A

F ターム (参考) 4L048 AA21 AA22 AA34 AA46 AA48 AB10 BA02 CA00 CA09 DA38
DA39 DA40
4L055 CE27 CE30 CF30 EA16 EA19 FA18 FA30